

## بررسی تأثیر احداث پل عابر پیاده مکانیزه در کاهش تصادفات و افزایش ایمنی عابران کم توان (مطالعه موردی: شهر اصفهان)

محسن ابوطالبی اصفهانی\*؛ علیرضا افشاری<sup>۲</sup>

### چکیده

فراهم کردن امکان استفاده عموم مردم از پیاده روی، یکی از ارکان دستیابی به حمل و نقل پایدار به شمار می‌رود. با توجه به اینکه درصد قابل توجهی از تلفات ناشی از تصادفات رانندگی مربوط به عابران پیاده و مخصوصاً کودکان و افراد مسن است، مسأله ایمنی عابران پیاده کم توان خودنمایی می‌کند. پل‌های هوایی عابر پیاده برای بالا بردن امنیت جسمانی عابران و جلوگیری از اختلاط سواره و پیاده احداث می‌شوند. هدف از پژوهش حاضر، بررسی میزان ارتباط تصادفات عابران دو گروه سنی کم توان با ساعات تصادف و سن آنها است، همچنین تأثیر پل‌های عابر پیاده مکانیزه در کاهش تصادفات عابران ارزیابی و تخمین زده می‌شود. در این مقاله به گردآوری آمار تصادفات عابر پیاده سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ در دو گروه سنی کودکان و سالمندان شهر اصفهان پرداخته و با استفاده از مطالعات میدانی و استفاده از روش رگرسیون لجستیک، مدل عبور از پل با توجه به سن حاصل گردیده است. نتایج این تحقیق نشان دادند میزان تصادفات عابر پیاده با سن و ساعات تصادف رابطه معنی‌داری دارند. به نظر می‌رسد مکانیزه شدن می‌تواند به افزایش عبور عابران از پل‌های عابر کمک نماید، کاربران بیش از ۶۴ سال با میانگین ۷۶/۸ درصدی در مطالعه میدانی بیشترین استقبال از مکانیزه کردن پل‌ها را داشته‌اند ولی کماکان ۳۰/۲ درصد افراد پل عابر را مؤثر نمی‌دانند. سرعت خودروهای عبوری و نرده‌های محدودکننده زیر پل عابر از عوامل مؤثر در عبور عابران از روی پل‌های عابر پیاده است. وجود آسانسور در کنار پل‌های عابر پیاده می‌تواند کمک شایانی به عبور ناتوانان از روی آنها بکند.

### واژه‌های کلیدی

پل عابر پیاده، تصادفات اصفهان، ایمنی عابر، رگرسیون لجستیک.

۱- استادیار، دانشکده عمران و حمل و نقل، دانشگاه اصفهان، اصفهان.

۲- کارشناس ارشد، عمران- راه و ترابری، مؤسسه آموزش عالی دانش پژوهان پیشرو، اصفهان.

\*- نویسنده مسئول: m.aboutalebi.e@eng.ui.ac.ir

## مقدمه

بر اساس آمار در سال ۲۰۱۰، ۲۷۳۰۰۰ نفر عابر پیاده در تصادفات رانندگی در جهان کشته شده‌اند که این رقم حدود ۲۲٪ از کل مرگ و میر تصادفات را شامل می‌شود (Global status report on road safety 2013).

با توجه به اینکه یک نگرانی جهانی در همه کشورها در مورد سوانح رانندگی وجود دارد و سالانه ۱/۲ میلیون نفر کشته و ۵۰ میلیون نفر زخمی می‌شوند، بسته به متغیرهای منطقه‌ای آمار قابل توجهی مربوط به عابران پیاده است (Nteziyaremye 2013). در ایران سالانه ۵۰۰۰ هزار عابر پیاده بر اثر سوانح ترافیکی جان خود را از دست می‌دهند (عباسی ۱۳۹۴). با توجه به آمار، ۳۱/۵ درصد از کل کشته‌شدگان تصادفات درون‌شهری و ۴۳ درصد از مرگ و میر ناشی از تصادفات را عابران پیاده تشکیل داده‌اند. مرگ عابران پیاده در ایران حدود ۶ درصد از میانگین جهانی بیشتر است (زادولی خواجه و زادولی ۱۳۹۳). کودکان ۵ تا ۹ سال تجربه بالاترین نرخ آسیب‌دیدگی نسبت به جمعیت در تصادفات و افراد با سنین بیش از ۸۰ سال دارای بالاترین نرخ مرگ و میر مبتنی بر جمعیت را دارا می‌باشند (Retin 2003).

آمارها از مرگ ۷۸ نفر از عابران پیاده در سال ۱۳۹۴ در شهر اصفهان بر اثر تصادفات خبر می‌دهد (سالنامه آماری پلیس راهور ۱۳۹۵). همچنین سالانه به‌طور میانگین بیش از ۱۲۳۵ تصادف عابر پیاده در گروه سنی زیر ۱۰ سال و بالای ۵۰ سال در شهر اصفهان به وقوع می‌پیوندد (سالنامه آماری مرکز حوادث و فوریت‌های پزشکی ۱۳۹۵).

اتومبیل‌ها روزبه‌روز حاکمیت خود را بر شهر بیشتر می‌کنند، فضاهای غیر ایمن و مخاطره‌آمیز از تردد سالمندان و معلولان و خردسالان در شهر می‌کاهد که این به نوع خود نقص بزرگی در عملکرد یک محیط شهری به شمار می‌رود. اغلب کودکان و نوجوانان و افراد خانه‌دار یا کهن‌سال، برای رفتن به مدرسه و خرید مجبورند از چند گذر و خیابان عبور کنند. بر اساس آمار منتشر شده در ایران، بین ۳۰ تا ۴۵ درصد سفرهای درون‌شهری به‌صورت پیاده صورت می‌گیرد (معینی ۱۳۹۴). یکی از ویژگی‌ها و روش‌های اثرگذار در تعریف مسیر حرکت عابر پیاده، تقاطع‌های غیر هم‌سطح و به‌صورت پل عابر پیاده است که ایجاد آن‌ها پرهزینه است و احداث آن‌ها همیشه باید بر مبنای ارزیابی‌های منسجم اقتصادی صورت پذیرد. وقتی احداث یک پل عابر پیاده مکانیزه هزینه‌ای در حدود ۱۱ میلیارد ریال و هزینه نگهداری سالیانه حدود ۱ میلیارد ریال در پی دارد (سالنامه آماری معاونت حمل‌ونقل و ترافیک ۱۳۹۵). تعادل هزینه نصب و

نگهداری می‌تواند، به‌واسطه صرفه‌جویی‌هایی که در اثر کاهش تصادفات برای عابران پیاده و خودروها، تبیین گردد. پل‌های هوایی عابر پیاده به‌منظور جلوگیری از اختلاط حرکت سواره و پیاده تعبیه شده‌اند. عبور عابران پیاده از سطح خیابان علاوه بر این که باعث ایجاد اختلال در حرکت اتومبیل‌ها می‌شود، خطرات جانی را هم برای عابران به همراه خواهد داشت. آگاهی از این موضوع تحقیق بیشتر در زمینه‌ی بررسی اثربخشی و نوع برخورد با مسئله پل عابر پیاده و همچنین انگیزه‌های رفتاری مؤثر در استفاده از پل‌های عابر به جهت جلوگیری از سوانح عابر پیاده مخصوصاً در افراد مسن و خردسال و ارائه راهکار مناسب جهت استفاده شهروندان را ایجاب می‌نماید.

سن یکی از متغیرهای اصلی جمعیت است، با توجه به اینکه از یک طرف کودکان می‌توانند آینده‌سازان و نیروی بالقوه هر کشور محسوب گردند ولی آن‌ها در قالب گروهی که هیچ محدودیتی برای عبور خود از معابر قائل نیستند، طبقه‌بندی می‌شوند به‌نحوی که کودکان زیر نه سال به لحاظ درکی که از محیط و خطر دارد قادر به عبور موفق از یک خیابان شلوغ نیستند (عباسی ۱۳۹۴) و نیز افراد مسن با توجه به تجربیاتشان در پیشبرد امور حائز اهمیت می‌باشند و از طرف دیگر، هر دو گروه تحت عنوان کم‌توانان در عبور از سطح خیابان محسوب می‌شوند، در این مطالعه به بررسی و تحلیل عبور عابران مسن و کودکان از عرض خیابان با استفاده از پل‌های عابر پیاده پرداخته می‌شود که در برخی از نقاط این پل‌ها به‌صورت مکانیزه ساخته شده است، این مطالعه با استفاده از آمار و گزارشات تصادفات عابران پیاده در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ شهر اصفهان و مربوط به گروه‌های سنی یادشده انجام می‌شود که در این راستا پرسش‌های زیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت:

- آیا پل‌های عابر پیاده در شهر اصفهان می‌توانند با توجه به سن عابران پیاده به هدف خود در کاهش تصادفات عابران پیاده کم‌توان دست یابند؟

- آیا مکانیزه کردن پل‌های عابر پیاده در افزایش کارکرد آن‌ها تأثیر بسزایی دارد؟

همچنین در این رابطه فرضیه‌های زیر قابل ارائه هستند:

- احداث پل‌های عابر پیاده و مکانیزه کردن آن‌ها می‌تواند تصادفات را با توجه به پارامتر سن، در عابران کودک و مسن کاهش دهند.

- عابران خردسال و کودک و همچنین مسن و سالخورده می‌توانند با توجه به نسبت جمعیتشان از گروه‌های آسیب‌پذیر در تصادفات محسوب گردند.

## پیشینه

در تحقیقی که سانگ ویون<sup>۱</sup> برای اداره ایمنی حمل و نقل کره در سال ۲۰۰۸ انجام داده است مشخص گردیده که در هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت عابر کره جنوبی شایع ترین تصادف مربوط به افراد مسن تر از ۶۵ سال بوده است که از این آمار ۵۰٪ آن به دلیل عبور بی دقت عابر از خطوط عابر پیاده یا عبور غیرمجاز بوده است (Sang-kweon 2008).

سلطانی و مزینی (۱۳۸۸)، تحقیقی تحت عنوان «بررسی عوامل اثرگذار بر تمایل شهروندان به استفاده از پل‌های عابر پیاده» انجام داده است که در آن توسط پرسشنامه‌هایی با پاسخ‌های پنج گزینه‌ای به مصاحبه با ۲۰۰ عابر پیاده در ۱۰ پل عابر پیاده انتخابی در دو شهر شیراز و تهران پرداخته است و نتیجه‌گیری کرده است که تصمیم عابران در مورد استفاده از پل، ناشی از تصور آن‌ها از میزان خطر تصادف در هنگام عبور از عرض خیابان است. عوامل مؤثر بر این تصمیم، داشتن سابقه تصادف رانندگی، ساعت عبور از محل گذر و تراکم جمعیت عبوری از زیر پل ارائه گردیده است.

در تحقیقی کیفی، تحت عنوان «انگیزه‌های رفتاری مؤثر در استفاده از پل‌های عابر پیاده در بین عابران» دو گروه از عابرانی که از رو و زیر پل عبور داشته‌اند مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. محققین دریافتند که ۳ موضوع ایمنی، احترام به قانون و حقوق دیگران و وجود حصارهای زیر پل به عنوان دلایل استفاده از پل می‌باشند. همچنین مشکلات مربوط به پل‌های عابر پیاده و عوامل مؤثر فردی به عنوان دلایل عدم استفاده از پل‌ها بیان شده‌اند (رزاقی و دیگران ۱۳۹۳).

در پژوهشی مقطعی - توصیفی محقق به بررسی میزان مرگ و میر سالمندان ناشی از تصادفات پرداخته است. وی با جمع‌آوری اطلاعات پزشکی قانونی کشور نتیجه گرفته است، ۵۶/۹ درصد متوفیان حوادث ترافیکی سالمندان را عابران پیاده تشکیل داده‌اند و ۴۶ درصد مرگ و میرها در درون شهرها اتفاق افتاده است (هاشمی نظری و دیگران ۱۳۹۲).

در تحقیقی تحت عنوان «تحلیل و ارزیابی عوامل مؤثر بر میزان انگیزش عدم استفاده عابران از پل‌های غیرمکانیزه» که در شهر بروجرد انجام شده است با مطالعه موردی بر روی سه گذرگاه عابر پیاده، به تکمیل ۲۵۰ پرسشنامه ۱۰ سؤالی با توجه به پارامترهای جنسیت، سن و میزان تحصیلات پرداخته شده است. در عوامل مؤثر در استفاده یا عدم استفاده از پل‌ها مواردی مانند صعوبت عبور از پل‌ها، سابقه تصادف و تعجیل در رسیدن به مقصد و ناتوانی جسمی قید گردیده است. همچنین عنوان شده است مردها نسبت به زن‌ها کمتر از پل عابر پیاده استفاده می‌نمایند (حسن پور و صفارزاده ۱۳۹۲).

در مقاله‌ای تحت عنوان «وضعیت مرگ و میر ناشی از تصادفات رانندگی در سالمندان ایران طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۷» که از نوع مقطعی - توصیفی انجام گرفته است به جمع‌آوری اطلاعات از مراکز پزشکی قانونی پرداخته‌اند، نتیجه نشان داده است که طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۷، ۱۲۰۲۹ مرگ و میر به دنبال حوادث رانندگی در افراد بالای ۶۰ سال رخ داده است که ۵۶/۹ درصد آن‌ها را عابران پیاده تشکیل داده‌اند، همچنین مرگ و میر در طی سه سال مطالعه در جاده‌های برون شهری کاهش و در معابر درون شهری افزایش یافته است (قدیرزاده و دیگران ۱۳۹۰).

در مقاله‌ای با عنوان «شناسایی عوامل مؤثر بر ایمنی عابر پیاده در معابر جهت افزایش ایمنی آن‌ها»، با تحلیل تصادفات فوتی و جرحی به مقایسه میزان تصادفات پیش‌بینی شده و مشاهده شده با استفاده از مدل سوئدی پرداخته است و راهکارهایی از جمله: کاهش سرعت وسایل نقلیه، ایجاد مسیره‌های ویژه عابر که از مسیر وسایل نقلیه جدا باشد، ایجاد پل‌های روگذر و زیرگذر برای عابران پیاده و... به جهت افزایش ایمنی آن‌ها ارائه شده است (حاج علی، ذوقی، و ملک ۱۳۹۰).

در نتایج مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۲ منتشر شده است، نشان داده شد که افراد بالای ۵۵ سال در طی سال حتماً زمین خوردن در تردد روزانه خود را تجربه کرده‌اند که می‌تواند در عبور از عرض خیابان‌ها بسیار مخاطره‌آمیز باشد (قنبری و دیگران ۱۳۹۲). این نتایج وجود پل عابر و مکانیزه بودن آن‌ها دیکته می‌کند.

در گزارشی که توسط اداره ایمنی جاده در ایرلند (۲۰۱۵) تجزیه و تحلیل شده است و به تأیید RSA (اداره ایمنی ایرلند) رسیده است، در سال ۲۰۱۵، بیشترین تعداد مرگ و میر در جاده‌های ایرلند به کسانی که در سن ۱۶-۲۵ و ۶۶ سال به بالا بودند تعلق دارد (مخصوصاً ۵۶-۶۵ سال) (Provisional Review of Fatalities 2015).

## بیان روش تحقیق

با توجه به ماهیت و هدف پژوهش جاری از روش توصیفی - تحلیلی و مبتنی بر تحقیقات کتابخانه‌ای و میدانی است. بدین صورت که ابتدا با استفاده از مطالعات پیشین، عوامل مؤثر در استفاده از پل‌های عابر و همچنین تصادفات عابران پیاده با مشاوره کارشناسان و مسئولان ذی‌ربط در معاونت حمل و نقل شهرداری و پلیس راهور شهر اصفهان شناسایی، استخراج و مطالعات اولیه روی آن‌ها آغاز گردید. از مطالعه و بررسی پارامترهای بالا، مواردی به عنوان موارد تأثیرگذار در تصادفات عابران و مخصوصاً افراد مسن و کودکان مطرح گردید.

کل را محاسبه کرد. سپس با استفاده از فرمول (۱) مقدار ضریب آلفا (ضریب اعتبار) را محاسبه کرد.

$$r_a = \left( \frac{J}{j} \right) \left( 1 - \frac{s_j^2}{s^2} \right) \quad (1)$$

که در آن  $r_a$ : ضریب اعتبار،  $J$ : تعداد زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه یا آزمون،  $s_j^2$ : واریانس زیر آزمون لام،  $s^2$ : واریانس کل آزمون. اعتبار پرسشنامه ۰/۹۲ برآورد گردید که حاکی از اعتبار بالای ابزار اندازه‌گیری است.

در پرسش‌نامه به موانع نرده‌ای زیر پل‌های عابر، سرعت خودروهایی عبوری از زیر پل عابر و زمینه ذهنی عابر پیاده در مورد تصادفات، همچنین تأثیر نصب پله برقی و مکانیزه شدن پل عابر پرداخته شده است. از دیگر موارد پرسشنامه می‌توان به امنیت عابر روی پل و بیشترین ساعات تردد عابر از روی پل اشاره نمود که در طرح آن‌ها به وابستگی احتمالی به جنسیت، سن و روشنی و تاریکی هوا توجه ویژه گردیده است. همچنین پیک ترافیک نیز مورد توجه بوده است.

پرسشنامه‌ها در روزهای تعطیل و غیر تعطیل مصاحبه شده است و معمولاً سعی گردیده در ساعات روز و شب انجام شود و همچنین ترجیحاً در زیر یا روی پل‌های عابر پیاده‌ای انجام گیرد که در زیر آن‌ها مانع صعب‌العبوری به جهت محدودیت اجباری قرار نگرفته باشد. البته پل‌های عابر مکانیزه معمولاً دارای موانع نرده‌ای در زیر پل بوده‌اند. ولی در این میان، پل‌هایی در شهر اصفهان موجودند که در زیر آن‌ها موانعی نصب نگردیده است، از جمله پل عابر خیابان کاهوه، حدفاصل بیمارستان سوانح سوختگی و خیابان باهنر که در این پژوهش از عابران در حال گذر از زیر و روی پل فوق همچنین عابران پیاده در حال گذر از روی پل عابر خیابان امام خمینی (ره)، روبروی پارک قلمستان که به تازگی مکانیزه گردیده بود و پل عابر خیابان آتشگاه (غیرمکانیزه) مصاحبه انجام شده است. البته باید توجه داشت که انسان موجود پیچیده ایست پس مصاحبه‌شونده ممکن است در پاسخ‌ها سلیق و علایق شخصی خود را نیز دخالت داده باشد که اجتناب‌ناپذیر است.

در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مصاحبه پرسشنامه‌ها از رگرسیون لجستیک و به تبع آن آزمون  $F$  و  $t$  استفاده گردیده است و سپس مدل‌سازی انجام شده است. در حقیقت تحلیل رگرسیونی فن آماری برای بررسی و مدل‌سازی ارتباط بین متغیرها است. از تحلیل رگرسیون به این دلیل استفاده شده است که هدف پیش‌بینی یک یا چند متغیر ملاک از یک یا چند متغیر پیش‌بینی است. در رگرسیون لجستیک متغیر پاسخ یک متغیر کیفی چند مقدار دارد.

از طریق پرسشنامه می‌توان دانش، علایق، نگرش و عقاید فرد را مورد ارزیابی قرارداد، به تجربیات قبلی وی پی برده و به آنچه در حال حاضر انجام می‌دهد آگاهی یافت. به جهت گردآوری اطلاعات و ابزار تحلیل رفتار عابر پیاده به‌عنوان انسان و اساس مسئله مورد بحث، پرسشنامه‌های مقدماتی تدوین گردیدند که به‌صورت چندگزینه‌ای - تشریحی بودند، هدف این بررسی برطرف نمودن اشکالات احتمالی پرسشنامه است. بررسی مقدماتی در میان افرادی که جامعه آماری تحقیق را تشکیل می‌دادند انجام گرفت و به‌صورت نمونه با ۳۰ نفر مصاحبه گردید. در پایان پرسشنامه از پاسخ‌دهنده خواسته شد تا نظر خود را درباره روشن بودن و یا ابهام برخی از سؤال‌ها عرضه دارند. سؤال‌ها به تأیید کارشناسان ذیصلاح رسید و ایرادات آن قبل از انجام مصاحبه اصلی برطرف گردیدند. لازم به ذکر است که مصاحبه‌ها با اجازه و تمایل عابران انجام گردید تا مراعات مسائل اخلاقی انجام شده باشد.

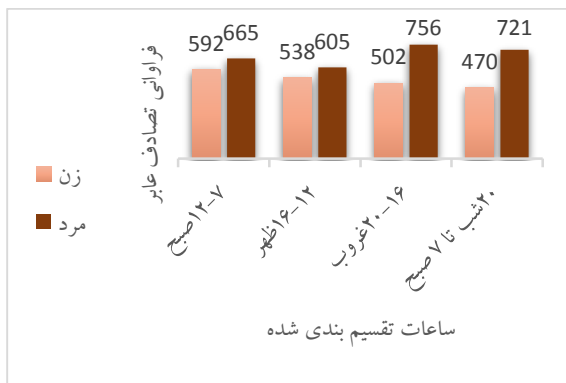
سؤال‌های پرسشنامه نهایی پژوهش جاری، بسته - پاسخ انتخاب گردیدند که از حالت چند درجه‌ای استفاده گردیده که در این نوع سؤال پاسخ‌دهنده موضع خود را در مورد موضوعی بر روی یک طیف (طیف لیکرت) با انتخابی که بهترین وجه نمایانگر باورها، عقاید یا نگرش او درباره آن سؤال باشد، مشخص می‌کند. پاسخ‌ها به‌صورت چندگزینه‌ای است که به‌طور مثال در حالت ۵ نقطه‌ای در جدول (۱) آمده است:

جدول (۱). حالت ۵ نقطه‌ای با وزن‌های مربوطه در سؤال‌ها و پاسخ پرسشنامه منبع: (نگارندگان)

گزینه انتخابی امتیاز	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
	۱	۲	۳	۴	۵

جهت سنجش روایی ابزار اندازه‌گیری این پژوهش از روایی محتوایی استفاده شده است. روایی محتوا به قضاوت داوران بستگی دارد. جهت سنجش روایی اندازه‌گیری این پژوهش پرسشنامه مقدماتی در اختیار مشاوران و مسئولان مربوطه به‌عنوان داور قرار گرفته و آنان روایی پرسشنامه را تأیید نمودند.

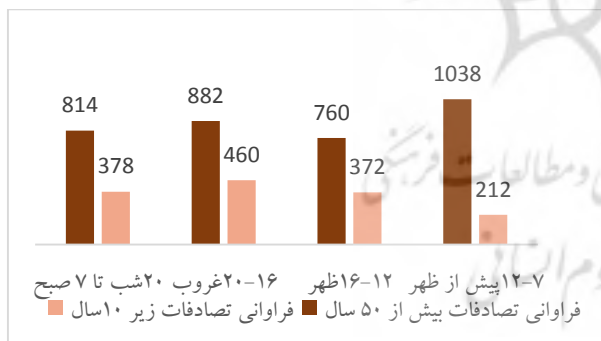
جهت سنجش اعتبار پرسشنامه این پژوهش از ضریب آلفای کرونباخ<sup>۲</sup> استفاده شده است. در پرسشنامه، پاسخ هر سؤال می‌تواند مقادیر عددی مختلف را اختیار کند. برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ابتدا باید واریانس نمره‌های هر زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه (یا زیر آزمون) واریانس



شکل (۱). فراوانی تصادفات عابر پیاده دو گروه سنی کودک و مسن به تفکیک جنسیت بر اساس ساعات شبانه روز  
منبع: (نگارندگان)

در تفکیک سنی صورت گرفته برای تعیین درصد، عابران کودک و خردسال در گروه زیر ۱۰ سال و عابران مسن و سالخورده در گروه سنی بیش از ۵۰ سال تقسیم بندی می شوند. بر این اساس تعداد ۱۴۲۷ تصادف معادل ۲۹ درصد برای گروه کودکان و ۳۵۲۶ معادل ۷۱ درصد تصادف برای افراد مسن ثبت شده اند.

با توجه به شکل (۲) و تقسیم بندی گروه سنی، کودکان در بازه ساعتی ۱۶ تا ۲۰ غروب بیشترین تصادفات را داشته اند. در افراد مسن نیز در ساعات ۷ تا ۱۲ پیش از ظهر بیشترین تصادف رخ داده است.



شکل (۲). فراوانی تصادفات عابر پیاده دو گروه سنی به تفکیک سن بر اساس ساعات شبانه روز  
منبع: (نگارندگان)

از ۱۴۲۷ تصادف رخ داده در گروه سنی کودکان و خردسالان، ۹۲۱ تصادف معادل ۶۴ درصد با خودروی سبک، ۴۷۹ تصادف معادل ۳۴ درصد با موتورسیکلت، ۱۴ تصادف معادل ۱ درصد با خودروی سنگین و ۱۳ تصادف معادل حدود ۱ درصد با دوچرخه بوده است. همچنین در گروه سنی مسن و سالخورده ۲۲۴۰ تصادف با خودروی سبک، ۱۱۵۹ تصادف با موتورسیکلت، ۱۰۶ تصادف معادل

داده های دیگری که در این پژوهش مورد بررسی قرار می گیرد، آمار ۵ ساله ای از تصادفات عابران پیاده افراد زیر ۱۰ سال و بالای ۵۰ سال، از آغاز سال ۱۳۹۰ تا نیمه مرداد سال ۱۳۹۵ در شهر اصفهان، اخذ شده از فوریت های پزشکی (اورژانس) اصفهان است و با توجه به اینکه معمولاً اورژانس جزء اولین مراکزی است که از تصادفات باخبر می گردند و در محل وقوع تصادف حاضر می گردند، دارای اطلاعات جامع تر و مفیدتری برای استناد و استفاده از آن ها به شمار می رود. در انتخاب بازه زمانی سعی گردیده با توجه به تحقیقات و همچنین ساعات روشنی و تاریکی هوا و ساعاتی که ترافیک در آن ها متغیر می شود، انتخاب گردند. لازم به ذکر است که بعد از مرور داده های فوق برای کسب نتیجه واقعی تر و مناسب تر، اطلاعات نیمه اول سال های فوق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، همچنین با توجه به وجود محدودیت در دسترسی به آمار پلیس راهور نیروی انتظامی و نبود آمار نقطه ای تصادفات امکان استخراج آمار دقیق تصادفات زیر همه پل های عابر پیاده مقدور نبود. جامعه پژوهش، دو گروه افراد زیر ۱۰ سال که اصطلاحاً خردسال و کودکان نامیده می شوند و گروه افراد مسن تر از ۵۰ سال شهر اصفهان است. شهر اصفهان طبق آخرین آمار سال ۱۳۹۰ نفوس و مسکن دارای جمعیت ۱/۹۷۸/۱۶۷ است که حدود ۳۳ درصد آن را کودکان زیر ۱۰ سال و افراد مسن تر از ۵۰ سال تشکیل می دهند (حدود ۶۵۹/۱۳۰ هزار نفر). حجم نمونه مورد مصاحبه ۱۰۱ نفر می باشند و از روش تصادفی و هدفمند با آن ها مصاحبه گردیده است. در پژوهش حاضر از برنامه های spss 18, Excel 2013 برای تجزیه و تحلیل داده ها و یکسان سازی موارد مشابه استفاده گردیده است.

## نتایج مطالعات آماری

بر اساس یافته های تحقیق از داده های مربوط به تصادفات رخ داده، تعداد تصادفات عابران پیاده دو گروه سنی مورد مطالعه در نیم سال اول سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، ۴۹۵۳ تصادف است که تعداد ۲۸۵۳ فقره از آن ها مرد و ۲۱۰۰ تصادف مربوط به عابران پیاده زن بوده است. از این تعداد، در ساعات ۱۶ تا ۲۰ غروب بیشترین تعداد تصادفات در مردان و ۷ تا ۱۲ پیش از ظهر و ۱۶ تا ۲۰ غروب بیشترین تصادفات در زن ها رخ داده است که در شکل (۱) به تفصیل آمده است.

۳ درصد با خودروی سنگین و ۲۰ تصادف معادل یک درصد با دوچرخه اتفاق افتاده است.

### نتایج مطالعات میدانی

درصد فراوانی مصاحبه پرسشنامه‌ها از بین ۱۰۱ مصاحبه‌شونده به صورت جدول (۲) حاصل گردیده است:

جدول (۲). درصد فراوانی مصاحبه‌شوندگان منبع: (نگارندگان)

سن عابر مصاحبه شده	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی تجمعی
زیر ۱۰ سال	۲۹	۲۹	۲۹
بالای ۵۰ سال	۷۲	۷۱	۱۰۰

### مدل‌سازی

مقایسه توزیع نمرات پاسخگویی با توزیع نرمال

به منظور بررسی نرمال بودن داده‌های حاصل از پژوهش آزمون کولموگروف مورداستفاده قرار گرفت که نتایج حاصل از آن در جدول (۳) ارائه گردیده است.

بر اساس نتایج جدول (۳) آماره  $k-s-z$  در سطح  $p \geq 0.05$  معنی‌دار بوده است؛ بنابراین توزیع نمرات متغیرهای تحقیق نرمال است.

جدول (۳). مقایسه توزیع نمرات مؤلفه‌ها با توزیع نرمال منبع: (نگارندگان)

مؤلفه	k-s-z	P
عبور از پل	۰/۵۳۱	۰/۹۴۱
مکانیزه شدن	۱/۱۵	۰/۰۷۱
امنیت اجتماعی	۰/۶۵۱	۰/۷۹۱
ساعات	۱/۳۵	۰/۰۵۱

### همبستگی متغیرهای پرسش‌نامه

به منظور بررسی همبستگی بین متغیرهای پرسش‌نامه

جدول (۴). بررسی ضریب همبستگی

منبع: (نگارندگان)

عبور از پل	مکانیزه شدن	امنیت اجتماعی	ساعات
۱			
۰/۰۰			
۰/۵۷۶**	۱		
۰/۰۰			
۰/۴۵۳**	۰/۶۳۴**	۱	
۰/۰۰	۰/۰۰		
۰/۵۱۸**	۰/۴۵۹**	۰/۴۶۶**	۱
۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	

موجود در تحقیق آزمون همبستگی پیرسون مورداستفاده قرار گرفت که نتایج حاصل از آن در جدول (۴) گردیده است. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول بالا می‌توان گفت بین عبور از پل و فاکتورهای مختلف موجود در پژوهش همبستگی مثبت و معنی‌دار آمار در سطح بیش از ۹۵ درصد وجود دارد و در واقع می‌توان گفت که افزایش یا کاهش در میزان هر یک از پارامترها به عبور کردن یا عبور نکردن عابر از روی پل رابطه معناداری با سطح احتمال ۹۵ درصد دارد مثلاً افزایش امنیت اجتماعی روی پل باعث افزایش عبور از روی پل می‌شود و یا عبور عابران از روی پل با سطح معناداری ۹۵ درصد با مکانیزه کردن پل‌های عابر مرتبط است. همچنین نتایج حاصل از آزمون همبستگی نشان می‌دهد که بین سایر فاکتورهای موردنظر در پژوهش همبستگی معنی‌دار آماری در سطح ۹۵ درصد وجود دارد.

### نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های تحقیق

نتایج حاصل از بررسی میانگین و انحراف معیار فاکتورهای موجود در تحقیق با توجه به سن افراد در جدول (۵) ارائه گردیده است. با توجه به نتایج حاصل از جدول (۵) کمترین میزان میانگین مربوط به عبور در تاریکی هوا به بعد در افراد کمتر از ۱۰ سال با میانگین ۳/۲۴ است، پس افراد کمتر از ۱۰ سال در ساعات ۲۰ شب تا ۷ صبح کمترین استفاده را از پل عابر داشته‌اند. همچنین بیشترین میزان میانگین مربوط به عبور عابران از پل عابر برای افراد بیش از ۶۴ سال و در ساعات ۷ تا ۱۲ پیش از ظهر و با میانگین ۳/۹۶ است، امنیت اجتماعی برای عابران بیش از ۶۴ سال نسبت به افراد ۵۰ تا ۶۴ سال و گروه کودکان بیشتر مورد اهمیت بوده است ولی در مجموع تقریباً برای هر دو گروه به یک مقدار دارای اهمیت است.

جدول (۵). میانگین و انحراف معیار پارامترهای متغیر با توجه به سن عابر پیاده

منبع: (نگارندگان)

سن	۱۲ تا ۷	۱۶ تا ۱۶	۲۰ تا ۱۶	۲۰ شب تا ۷ صبح	عبور از پل	مکانیزه شدن	امنیت اجتماعی	ساعات
میانگین انحراف معیار عابران کمتر ۱۰ سال	۳/۳۸	۳/۳۴	۳/۲۸	۳/۲۴	۳/۶۸	۳/۴۳	۳/۵۵	۳/۳۱
	۱/۲۱	۱/۳۴	۳/۳۱	۱/۵۳	۰/۹۴	۰/۹۸	۰/۹۵	۱/۱۷
میانگین انحراف معیار عابران ۵۰ تا ۶۴ سال	۳/۴۳	۳/۵۷	۳/۲۹	۳/۴۱	۳/۵۷	۳/۲۹	۳/۴۳	۳/۴۲
	۱/۱۷	۱/۳۲	۱/۲۱	۱/۳۲	۰/۸۴	۱/۰۰	۰/۸۵	۱/۰۳
میانگین انحراف معیار عابران بیش از ۶۴ سال	۳/۹۶	۳/۳۵	۳/۶۵	۳/۵۷	۳/۶۳	۳/۸۴	۳/۶۵	۳/۶۳
	۰/۷۷	۱/۲۳	۱/۰۷	۱/۳۱	۱/۰۷	۰/۸۲	۱/۱۵	۰/۹۰

نتایج حاصل از آزمون مقدار F که در جدول (۷) ارائه شده است نشان می‌دهد که مدل رگرسیون موردنظر در حالت اول در سطح ۵ درصد معنی دار است.

نتایج حاصل از آزمون T مربوط به ضرایب موجود در مدل رگرسیون در جدول (۸) نشان می‌دهد که ضریب بتای فاکتور سن با سطح احتمال ۹۵ درصد بر روی مدل موردنظر تأثیر معنی دار دارد.

با توجه به معنی دار بودن میزان بتای مربوط به فاکتور سن به نظر می‌رسد میزان تأثیر سن بر روی عبور از پل عابر پیاده تأثیر معنی داری در سطح ۹۵ درصد دارد و ضریب بتا مربوط به آن ۰/۴ است و می‌توان با توجه به میزان سن میزان عبور آن‌ها از پل عابر پیاده را پیش‌بینی کرد. با توجه به معنی دار بودن میزان بتای مربوط به فاکتور سن به نظر می‌رسد معادله رگرسیون با در نظر گرفتن فاکتور سن به صورت زیر قابل ارائه است.

(۲) معادله مربوط به مدل (سن) = ۰/۴ = عبور از پل  
با توجه به مدل ارائه شده ضریب بتا برای متغیر سن ۰/۴ است و در واقع می‌توان گفت به همین میزان عبور از پل توسط متغیر سن قابل تبیین است.

اگر گروه افراد بالای ۵۰ سال به دو گروه مسن (۵۰ تا ۶۴ ساله) و سالخورده (بیش از ۶۴ سال) تقسیم‌بندی شوند، بیشترین میزان عبور از پل مربوط به سالخورده‌گان در ساعات پیش از ظهر است. همچنین کودکان بیشتر از سالمندان از پل عابر استفاده می‌کنند و نیز در مورد مکانیزه شدن پل‌های عابر پیاده همان‌طور که مشهود است در گروه‌های سنی زیر ۱۰ سال و بیش از ۵۰ سال با استقبال روبرو شده که این مقبولیت در گروه سنی بیش از ۶۴ سال بیشتر مشهود است. همچنین کودکان زیر ۱۰ سال ۷ تا ۱۲ صبح و ۱۲ تا ۱۶ ظهر بیشتر از پل عابر پیاده استفاده می‌کنند. پیش‌بینی میزان تأثیر سن افراد بر روی عبور از پل با استفاده از رگرسیون لجستیک در زیر ارائه گردیده است.

مقدار مربع R در مدل موردنظر در جدول (۶) ارائه گردیده است.

جدول (۶). مقدار R

منبع: (نگارندگان)

مدل	R مقدار	R مربع	تعدیل شده R مربع
۱	۰/۹۱۶	۰/۸۳۹	۰/۸۳۸

جدول (۷). تحلیل واریانس اثر سن بر استفاده از پل عابر پیاده

منبع: (نگارندگان)

مدل	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F مقدار	سطح معنی داری
رگرسیون	۵۶۸/۹۶۴	۱	۵۶۸/۹۶۴	۱۹۸۸/۷۹۶	۰/۰۵

جدول (۸). ضرایب رگرسیون اثر سن بر استفاده از پل عابر پیاده

منبع: (نگارندگان)

سن	ضریب غیر استاندارد		ضریب استاندارد	T مقدار	سطح معنی داری
	بتا	خطای معیار			
	۰/۶۷۲	۰/۰۰۶	بتا	۱۱۲/۱۷۶	۰/۰۰

## نتایج و بحث

تصادفات عابر پیاده به دلیل وجود انسان به عنوان عامل ثابت حادثه وقایع پیچیده ایست که به طور گسترده‌ای از نظر سن عابر پیاده متفاوت و مرتبط با شرایط تصادفات است

### بحث و تحلیل آماری تصادفات

- در دو گروه سنی مورد مطالعه رابطه ساعات و فراوانی تصادفات به صورت زیر است:

در عابران دو گروه سنی مورد مطالعه، در مردان در ساعات ۱۶ تا ۲۰ غروب با اختصاص ۲۸ درصد از تصادفات بیشترین نرخ تصادفات و در ساعات ۲۰ شب تا قبل از ۷ صبح با ۲۶ درصد تصادفات در رتبه بعدی قرار دارد. همچنین تعداد تصادفات در ساعت ۱۲ تا ۱۶ بعد از ظهر کمترین مقدار است. این آمار در زنان کمی متفاوت تر است، چنانکه بیشترین نرخ تصادفات در ساعات ۱۶ تا ۲۰ غروب و ۷ تا ۱۲ پیش از ظهر هر کدام با ۲۸ درصد در صدر ساعات پر تصادف شبانه روز قرار می‌گیرند. همچنین کمترین مقدار تصادفات معادل ۲۲ درصد از آن‌ها مربوط به ساعات ۱۲ تا ۱۶ بعد از ظهر است.

- در مورد زنان می‌توان بیشترین ساعات تصادف را مربوط به ساعاتی دانست که احتمالاً افراد برای خرید به خارج از منزل مراجعه می‌نمایند که در نتیجه بیشتر با ترافیک و وسایل نقلیه مواجه می‌شوند. باید خاطر نشان گردد در احتمال بروز تصادف میزان تردد بسیار تأثیرگذار می‌باشد و مقادیر خام تصادفات به تنهایی تحلیل‌های مناسبی را ارائه نمی‌کند ولی با توجه به اینکه در محل‌های تصادفات که آمار آن‌ها جمع‌آوری شده دوربین و یا هرگونه ثبت‌کننده تردد وجود نداشته و شمارش نیز انجام نگرفته و نمی‌شود، لذا لحاظ کردن مقدار تردد در تصادفات و تحلیل آن‌ها امکان‌پذیر نبوده است.

- اگر بازه سنی مورد مطالعه را به گروه کودکان، افراد مسن و سالمندان تقسیم نماییم، در عابران پیاده زیر ۱۰ سال در ساعات ۱۶ تا ۲۰ غروب با ۳۰ درصد از تصادفات بیشترین و در ساعات ۷ تا ۱۲ پیش از ظهر با ۱۵ درصد تصادفات کمترین نرخ تصادفات در گروه سنی خود مبتنی بر آمار تصادفات را به خود اختصاص داده‌اند که کمترین مقدار آن را می‌توان به حضور اکثریت این گروه افراد در مدارس مربوط دانست و بیشترین مقدار را هم ساعاتی در برمی‌گیرد که معمولاً ساعات فراغت این افراد محسوب می‌گردد.

- طبق آمار بالا ساعات تاریکی ابتدای شب، دارای بیشترین نرخ تصادفات در هر دو گروه بوده است و می‌توان به آن‌ها

ساعات پرخطر برای عابر پیاده هدف اطلاق نمود. دلیل عمده تصادفات در ساعات مذکور را می‌توان به عوامل زیر مربوط دانست:

الف- کمبود روشنایی و کاهش شدید دید رانندگان است.  
ب- ساعات ابتدای شب را می‌توان به عنوان ساعات پرتراфик نام برد که تداخل عابر پیاده و ترافیک وسایل نقلیه باعث وقوع تصادفات بیشتری می‌شود.  
پ- ساعات انتهایی شب و اصطلاحاً نزدیک به نیمه‌شب شرعی خیابان‌ها (مخصوصاً خیابان‌های شریانی درجه یک) خلوت‌تر می‌شوند که عرصه برای سرعت بالاتر وسایل نقلیه بازر می‌شود و در نتیجه تداخل عابر پیاده و وسایل نقلیه با سرعت بالا تلفات شدیدتر نیز می‌شود. پس پل عابر پیاده و استفاده از آن برای عابر پیاده در کاهش تصادفات می‌تواند بسیار تأثیرگذار باشد.

### بحث و تحلیل نتایج پرسشنامه

یافته‌های حاصل از تحقیقات میدانی و پرسش‌نامه موارد زیر قابل تبیین است:

- مکانیزه شدن با اقبال بیشتری از طرف گروه سنی بیش از ۶۴ سال روبرو شده است که نشان‌دهنده آن است که افراد کهن‌سال بیشتر از بقیه گروه‌های سنی نیاز به بالابرها می‌کنند، همچنین افراد مسن و خانم‌های بچه‌دار اظهار داشتند عبور از پله‌های برقی با وجود عصا، کالسکه و سایر وسایل همراه، مشکل بوده و وجود آسانسور کارتر است.

- در مطالعات میدانی مشاهده گردید که وجود نرده‌های زیر پل، با حدود ۵۹ درصد از پاسخ‌ها به راهنمایی عابران به عبور از روی پل کمک شایانی می‌کند و می‌توان آن را به عنوان یک عامل بازدارنده در عبور از سطح خیابان محسوب نمود. سرعت خودروهای عبوری در زیر پل عابر با تأثیرگذاری ۸۴/۸ درصد عامل مهمی در تصمیم‌گیری عابران محسوب گردیده است، همچنین امنیت اجتماعی روی پل‌های عابر طبق جدول (۵) برای هر دو گروه مهم است.

- با توجه به نتیجه پژوهش، برای زنان امنیت اجتماعی در پل‌هایی که در سطحی متفاوت از سطح عبور و مرور همگان احداث می‌گردند و معمولاً به وسیله تابلوهای تبلیغاتی پوشیده و پنهان می‌شوند، بیشتر مورد اهمیت است. در مورد رضایت کلی عابران از امنیت اجتماعی روی پل‌ها در شب و روز در شهر اصفهان می‌توان آن را به عامل مشوقی برای افراد و مخصوصاً زنان تعبیر کرد.



## پی نوشت‌ها

## نتیجه گیری

1. Sang-kweon
2. Cronbach Alpha Coefficient

## منابع

حاج علی، محمد، حسن ذوقی، و محمدرضا ملک. ۱۳۹۰. شناسایی عوامل مؤثر بر ایمنی عابران پیاده در معابر و ارائه راهکارهایی جهت افزایش ایمنی آن‌ها. یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، تهران.

حسن‌پور، شهاب، و محمود صفار زاده. ۱۳۹۲. تحلیل و ارزیابی عوامل مؤثر بر میزان انگیزش عدم استفاده عابران از پل‌های غیرمکانیزه؛ مطالعه موردی: شهر بروجرد. دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران. سازمان حمل‌ونقل و ترافیک تهران، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک و ترافیک شهرداری تهران.

رزاقی، علیرضا، علیرضا صالحی، خدیجه حیدری، و فرزانه ذوالعلی. ۱۳۹۳. انگیزه‌های رفتاری مؤثر در استفاده از پل‌های عابر پیاده در بین عابران: یک مطالعه کیفی. سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، دانشگاه آزاد واحد زنجان. زادولی خواجه، شاهرخ، و فاطمه زادولی. ۱۳۹۳. بررسی عوامل مؤثر در تصادفات عابران پیاده در شهر ارومیه. فصلنامه راهور ۱۱(۲۷): ۲۷-۵۱.

سالنامه آماری پلیس راهور فرماندهی انتظامی استان اصفهان. ۱۳۹۵. سالنامه آماری مرکز حوادث و فوریت‌های پزشکی استان اصفهان. ۱۳۹۵. سالنامه آماری معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری اصفهان. ۱۳۹۴. سلطانی، علی، و سمانه مزینی. ۱۳۸۹. بررسی عوامل اثرگذار بر تمایل شهروندان به استفاده از پل‌های عابر پیاده. نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی ۱۵(۳۲): ۹۵-۱۲۴.

عباسی، ساحل. ۱۳۹۴. مرگ ۵۰۰۰ عابر پیاده در ایران، سرعت ۳۰ کیلومتر در شهر خطر تصادف با عابران را تا ۹۰ درصد کاهش می‌دهد. قدس آنلاین. <http://www.irna.ir/fa/News/81847396> (دسترسی در ۱۳۹۴/۶).

قدیر زاده، محمدرضا، سعید هاشمی نظری، احمدعلی اکبری کامرانی، رضا فدای وطن، کیوان دواتگران، و داود میر ترابی. ۱۳۹۱. وضعیت مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات رانندگی در سالمندان ایران طی سال‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۷. مجله سالمندی ایران ۱۷(۱): ۵۶-۴۹.

قنبری، علی، نسرين صالحی دهنو، فرزانه مسلمی حقیقی، و مائده ترابی. ۱۳۹۲. بررسی میزان شیوع و عوامل مرتبط با زمین خوردن در سالمندان بالای ۵۵ سال شهر شیراز. مجله علمی پژوهشی سالمندی ایران ۱۸(۱): ۷۰-۶۴.

معینی، مهدی. ۱۳۹۴. شهرهای پیاده مدار. تهران: انتشارات آذرخش. هاشمی نظری، سید سعید، احمدعلی اکبر کامرانی، رضا فدای وطن، محمدرضا قدیر زاده، کیوان دواتگران، و سید داود میر ترابی. ۱۳۹۲. وضعیت مرگ‌ومیر ناشی از تصادفات رانندگی در سالمندان ایران طی مهر و موم‌های ۱۳۸۵ الی ۱۳۸۷. مجله علمی پژوهشی سالمندی ایران ۱۷(۱): ۵۶-۴۹.

Retting, Richard A. 2003. A Review of Evidence-Based Traffic Engineering Measures to Reduce Pedestrian - Motor Vehicle Crashes. Insurance Institute for Highway Safety. Arlington.

Global status report on road safety. 2013. supporting a decade of action. Geneva, World Health Organization.

کاهش مرگ‌ومیر شهروندان در رابطه مستقیم با توسعه پایدار محسوب می‌گردد. میزان عملکرد پل‌های عابر پیاده کاملاً به میزان تمایل عابران به عبور از آن‌ها منوط می‌شود که می‌تواند تحت تأثیر پارامترهای متعددی از جمله سن عابران، حجم تردد عابر پیاده در ساعات مختلف و ساعات پیک عبور عابر با توجه به اکثریت سن افراد عبوری در مکان فوق (وجود مدارس، بوستان، فرهنگسرا و... در دو طرف معبر)، آموزش به عابران پیاده و فرهنگ‌سازی عبور عابر از این گذرگاه‌ها اشاره نمود.

- بالا بردن خدمات رفاهی پل‌های عابر اعم از پله برقی یا آسانسور چنانچه در پژوهش دیده شد، تهویه مناسب روی پل‌ها، روشنایی کافی روی پل‌های عابر و همچنین بالا رفتن سطح امنیت اجتماعی روی آن‌ها، به جهت تشویق عابر و تأثیر در تصمیم‌گیری وی به عبور از روی آن‌ها است. تغییر شکل کالبدی پل‌های عابر و ایجاد پل‌های نمادین در سطح شهر نیز می‌تواند در تشویق و ایجاد تصویر ذهنی بهتر در مورد پل‌های عابر تأثیرگذار باشد، تابلوهای هشداردهنده به عابران پیاده در زیر پل‌ها در مورد خطر عبور از سطح خیابان و آموزش به کودکان در مدارس حائز اهمیت است.

- در زمینه طراحی شهری نیز، مکان‌یابی پل‌های عابر یا تغییر پل‌های عابر معمولی به مکانیزه می‌تواند به صورت قابل توجهی در کاهش تصادفات کارآمد باشد.

- با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، میزان تصادفات با سن و ساعات عبور عابران رابطه معنی‌داری دارد، همچنین با توجه به نور کم در ساعات غروب آفتاب و شب و همچنین با توجه به آسیب‌پذیری فراوان دو گروه سنی زیر ۱۰ سال و بالای ۵۰ سال، مخصوصاً در نزدیکی اماکن مذهبی و مساجد و مدارس نیاز به پل عابر پیاده (مکانیزه) محسوس است و اگر امکان آن وجود ندارد، اطراف مراکز مذکور با نور محیطی مناسب و همچنین چراغ‌های راهنمای عابر و تسهیلات مناسب برای عبور عابران پوشش داده شود. به نظر می‌رسد با رعایت موارد فوق بتوان تا حد زیادی به افزایش تأثیر پل‌های عابر پیاده و کاهش تصادفات در شهر اصفهان کمک نمود.

## سپاسگزاری

در پایان از کلیه عزیزان و مخصوصاً از معاون محترم مرکز حوادث و فوریت‌های پزشکی استان اصفهان، معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری اصفهان، دفتر تحقیقات کاربردی ف.ا. و رئیس محترم پلیس راهور فرماندهی انتظامی استان اصفهان به جهت همکاری سپاس و قدردانی به عمل می‌آید.

Sang-kweon P.2008.Senior Research and Education Institute for Transportation Safety. Korea Transportation Safety Authority (KOTSA).

Nteziyaremye, Pascal. 2013. Understanding Pedestrian Crossing Behaviour: A Case Study In The Western Cape, South Africa. Stellenbosch University.

Provisional Review of Fatalities. 2015. Road Safety Authority.



Received: 27/05/2020  
Accepted: 27/10/2020

## Effect of Mechanized Pedestrian Overpass to Reduce Accidents and Improve the Safety of vulnerable Pedestrians (Case Study: Esfahan)

Mohsen AboutalebiEsfahani<sup>1\*</sup>, Alireza Afshari<sup>2</sup>

### Abstract

Walking in public spaces is one of the sustainable transport achievement pillars. High amount of driving accident fatalities, which are related to pedestrians specially children and elderlies, emphasis on the importance of vulnerable pedestrian safety. So, pedestrian overpass are constructed to enhance the user physical safety and protect the interface of vehicles and pedestrians. The aim of this research is to study the relationship between amount of vulnerable pedestrians' accidents, time and age of injuries, in addition, the effect of mechanized pedestrian overpass on decreasing the passersby accidents. This article has compiled Isfahan pedestrian accidents statistics between 1391 to 1395 in two age groups of children and the elderlies and derived bridge crossing model according to age with using field studies and logistic regression method. The results showed that the rate of pedestrian accidents are correlated with age and time of the accidents. It seems that mechanization can help to increase the pedestrian bridges usage. Users who are more than 64 years old with an average of 76/8% had the most welcoming of automatic bridges but still 30.2% of people are not agree with this viewpoint. Speed of passing vehicles and the limiting fences under overpasses are effective factors for using pedestrian bridges. Also accessibility to elevator next to the pedestrian bridges can be helped to pass on more easily.

### Keywords

Pedestrian Bridge, Esfahan Accidents, Pedestrian Safety, Logistic Regression Analysis.

---

1-Assistant Professor, Civil & Transportation Engineering Department, University of Isfahan, Esfahan.

2- M.Sc., Civil Engineering Department, Daneshpajoohan Pishro Higher Education Institute. Esfahan.

\*-Corresponding Author: m.aboutalebi.e@eng.ui.ac.ir